

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平4-164281

⑮ Int.Cl.<sup>5</sup>

G 01 S 17/88  
17/74  
H 04 N 17/06

識別記号

A

庁内整理番号

8113-5J  
8113-5J  
8839-5C

⑬ 公開 平成4年(1992)6月9日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 近隣走行車両との相対位置計測システム

⑯ 特 願 平2-288342

⑰ 出 願 平2(1990)10月29日

⑱ 発 明 者 石 井 康 博 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気工業株式会社内  
⑲ 発 明 者 山 田 豊 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気工業株式会社内  
⑳ 出 願 人 沖電気工業株式会社 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号  
㉑ 代 理 人 弁理士 鈴木 敏明

明 細 書

1. 発明の名称

近隣走行車両との相対位置計測システム

2. 特許請求の範囲

質問信号である赤外光を定期的に先行車両に送信する赤外光送信機と、

可視光を遮断し、先行車両からの応答信号である赤外光に感応するCCDカメラとを各車両の前部に設け、

後続車両からの質問信号である赤外光を受信する赤外光受信機を前記各車両の後部に設け、

前記赤外光受信機による質問信号の受信後、一定期間応答信号である赤外光を後続車両に送信する2基の赤外光標識機を前記各車両の後部の左右に所定間隔で設け、

前記CCDカメラによる画像を処理することにより走行車両間の相対位置を計測することを特徴とする近隣走行車両との相対位置計測システム。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

(1)

本発明は、道路交通において自車両の前後左右を走行中の近隣車両との相対位置関係を自動的に正確に認識して、安全な運転と円滑な交通流を実現するための近隣走行車両との相対位置計測システムに関する。

(従来の技術)

自動車の安全走行を目的に、同一車線上を走行中の先行車両と自車との間の距離を認識するために、従来から各種の追突防止センサシステムが考案されている。マイクロ波或いはミリ波を使用したレーダ形の追突防止センサが最も一般的であり、自車から発射したレーダ波が先行車両の車体で反射してくる反射波を受信し、電波の伝播遅延或いはドップラ効果による周波数の変化を観測して車間距離を計測するものである。

一方交通流の自動計測を目的に、CCDカメラによる走行車両のナンバプレートの自動認識システムの開発研究が進められており、この場合のCCDカメラは道路の構造物上に設置され、背景は一般的には固定しているにも拘わらず、認識のための

(2)

画像処理にはかなりの処理能力が必要とされている（例えば、計測自動制御学会論文集（1989）vol.25, No.2 P 243 - 245）。

（発明が解決しようとする課題）

上述のような従来の追突防止センサシステムでは、益々錯綜しつつある近年の道路交通事情の下では、安全走行の点で未だ不十分である。すなわち、まず電波を使用した追突防止センサでは、複数車線の道路の場合、夫々の車線を走行中の先行車両の識別が困難である。また、対向車線を走行中の車両からの放射レーザ波が直接的に受信され、本来観測すべき先行車両からの反射波受信に対する妨害波となるという重大な欠点を有している。

一方、CCDカメラの画像処理による計測システムでは、自然光を対象としたカメラ画像を前提とする関係上、昼夜の別、道路照明の変化、トンネルの出入口附近での明るさの急激な変化等への対応が困難であるという本質的な欠点に加えて、画像処理技術としても、走行中の車両にカメラを設置した場合、画像は背景を含めてすべて動画像と

（3）

に送信する2基の赤外光標識機を前記各車両の後部の左右に所定間隔で設け、前記CCDカメラによる画像を処理することにより走行車両間の相対位置を計測するものである。

（作用）

本発明の近隣走行車両との相対位置計測システムは、基本的には先行車両の2基の赤外光標識機の観測によるものであり、太陽光或いは道路照明光による可視反射光画像の場合に周囲環境条件により画像の状態が大きく変化するのに対して、本発明においてはフィルタにより可視光を遮断した状態で、規定された赤外光源としての光標識機のみを画像を対象とするために、背景等の不必要な動画像成分を除外した極めて簡素化された画像となり、先行車両の位置情報の抽出のための画像処理は大幅に簡素化できることになる。

また本発明では、赤外光標識機の動作を後続車両からの質問応答形として、後続車両が観測に必要なタイムスロット内でのみ光標識信号を送信するようにしたことにより、対向車線を走行中の車

（5）

なり、その中で先行車両を抽出して認識するためには膨大な情報量を高速で処理する高価格な処理装置を必要とし、これらが該システムの普及の重大な障害となっている。

本発明は上記欠点を除去するためになされたものであって、先行車両の2基の赤外光標識機を観測することにより、計測に必要な画像のみを対向車線を走行する車両の妨害を受けることなく取得し、簡単な画像処理で信頼性の高い車両間相対位置を得ることができ近隣走行車両との相対位置計測システムを提供することを目的とする。

（課題を解決するための手段）

本発明は上記目的を達成するため、質問信号である赤外光を定期的に先行車両に送信する赤外光送信機と、可視光を遮断し、先行車両からの応答信号である赤外光に感応するCCDカメラとを各車両の前部に設け、後続車両からの質問信号である赤外光を受信する赤外光受信機を前記各車両の後部に設け、前記赤外光送信機による質問信号の受信後、一定期間応答信号である赤外光を後続車両

（4）

両からの質問信号との識別を容易にしている。

（実施例）

第1図は本発明の近接走行車両との相対位置計測システムの実施例を示す構成図であって、(a)は走行車両間の位置関係と各車両における機器の搭載位置を示す図であり、(b)は信号系を示すブロック図である。第1図において、1aは走行する車両、1bは車両1aの前方を走行する車両である（当該車両、先行車両に対応して夫々添字a, bで表現している）。車両1a, 1bの前部には、可視光を遮断し赤外光のみを通すフィルタが装着されたCCDカメラ3a, 3bを該車両1a, 1bの中心線上に前方に向けて搭載し、その隣りには赤外光を送信する赤外光送信機2a, 2bを前方に向けて搭載している。また、車両1a, 1bの後部には、所定の距離2aを置いて赤外光を送信する2基の赤外光標識機5aと6a, 5bと6bを後方に向けて搭載し、1基の赤外光を受信する赤外光受信機7a, 7bを後方に向けて搭載している。更に、各車両1a, 1bの内部には上記の

（6）

各機器と接続される回線制御器 8a, 8b (8b は図示せず)、標識応答器 9a, 9b (9a は図示せず)、画像処理装置 10a, 10b (10b は図示せず)等を搭載している。

次に、本実施例の動作を第1図、第2図を用いて説明する。なお、第2図はCCDカメラ3a, 3bで観測される赤外光画像の画面の一例である。

車両1aに着目する。当該車両1aの回線制御器8aは赤外光送信機2a、画像処理装置10aに対し、所定のタイムスロットで動作させるための制御信号を出力する。赤外光送信機2aは前記制御信号で指定されたタイムスロットで定期的(例えば1乃至10回/程度)に質問信号である赤外光を先行車両1bへ送信する。

先行車両1bの赤外光受信機7bが後続の車両1aから送信される前記質問信号を受信すると、標識応答器9bは応答信号を送信させるための制御信号を出力する。2基の赤外光標識機5b, 6bは前記制御信号に基づき所定の時間(例えば0.03乃至0.3秒程度)、後続車両1aに対して応答信

(7)

問距離L及び両走行車両の中心線のずれWは、第1図から明らかなように次の関係式から算出される。

$$L = \frac{S}{\epsilon} \cot \theta, \quad W = 2L \tan \theta = 2S \frac{\epsilon}{\epsilon} \dots\dots (1)$$

画像処理装置10aはCCDカメラ3aで観測した画像のうち、回線制御器8aからの制御信号により指定されたタイムスロットに対応した期間の画像について、すなわち先行車両1bから応答信号が送信されてくる期間内における画像について画像処理を実行する。これにより対向車線を走行する車両から送信される赤外光による影響を低減することができる。画像処理装置10aは前記画像処理において、(1)式に基づき当該車両1aと先行車両1bとの間の車間距離L及び両走行車両1a, 1bの中心線のずれWを算出し、相対位置情報端子11aから出力する。

以上説明したように本実施例においては、各走行車両は先行車両に対して定期的に赤外光による質問信号を送信し、先行車両から赤外光による応

(9)

答信号である赤外光を出力する。

後続の車両1aのCCDカメラ3aは前記応答信号を受信し、先行する車両1bに搭載されている2基の赤外光標識機5b, 6bの像を観測する。この場合、CCDカメラ3aの前面には可視光を遮断し、赤外光のみを通すフィルタ4aが装着されているので、背景等の不必要な動画成分は阻止され、赤外光標識機5b, 6bからの赤外光のみがカメラ3aに到達する。従って、カメラ3aによって得られる画面には、第2図に示すように赤外光標識機5b, 6bに夫々対応する像Q1, Q2のみが現われ、極めて簡素化されたものとなる。

前記画面において、その横方向画面幅2q0は車両1aの中心線に対するカメラ3aの水平方向の有効指向角の範囲±θに対応する。該画面中における2基の赤外光標識機像Q1, Q2の間隔、及び該画面の中心線からの2基の赤外光標識機像Q1, Q2の中心点のずれを、夫々該画面の水平方向画面幅2q0で正規化した値を求め、夫々ε及びζとすると、当該車両と該先行車両との間の車

(8)

答信号を受信して相対位置情報を取得し、一方、後続の車両から赤外光による質問信号を受信したときは所定期間赤外光による応答信号を後続車両に送信し、後続車両の相対位置情報の取得に協力しながら走行するものである。

(発明の効果)

本発明によれば、同一車線を勿論のこと隣接する左右の車線を走行中の車両を含めて相対位置関係の情報を抽出することができるようになる。また本発明によれば、質問応答形で駆動する赤外光標識を観測対象とするために、信頼性の高い計測が低価格の画像処理で可能となる。かかる本発明の効果を総合して、交通事故を未然に防止して高度な安全性と円滑な交通流を実現する走行支援システムの実現に大きく貢献する。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の実施例の構成図、第2図はCCDカメラによる観測画像を示す図である。

1a, 1b…車両、2a, 2b…赤外光送信機、3a, 3b…CCDカメラ、4a…フィルタ、5a,

(10)

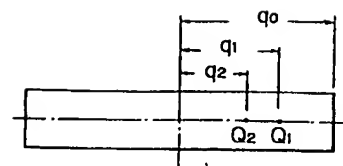
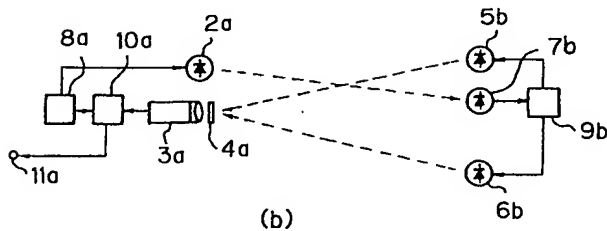
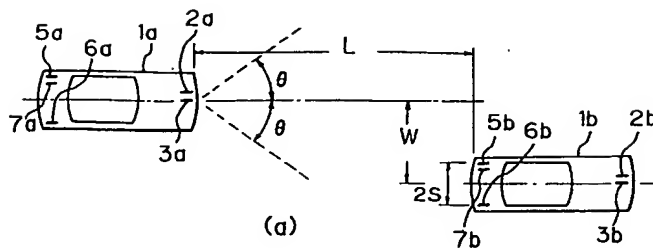
5b, 6a, 6b... 赤外光標識機、7a, 7b...  
赤外光受信機、8a... 回線制御器、9b... 標識応  
答器、10a... 画像処理装置、11a... 相対位置  
情報端子。

特許出願人 沖電気工業株式会社

代理人 鈴木 敏 明



(11)



CCDカメラによる観測画像

第2図

- |                        |                |
|------------------------|----------------|
| 1a, 1b. 単両             | 7a, 7b. 赤外光受信機 |
| 2a, 2b. 赤外光送信機         | 8a. 回線制御器      |
| 3a, 3b. CCDカメラ         | 9b. 標識応答機      |
| 4a. フィルタ               | 10a. 画像処理装置    |
| 5a, 5b, 6a, 6b. 赤外光標識機 | 11a. 相対位置情報端子  |

本発明の実施例

第1図

PAT-NO: JP404164281A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 04164281 A  
TITLE: RELATIVE POSITION MEASUREMENT SYSTEM  
WITH NEARBY TRAVEL VEHICLE  
PUBN-DATE: June 9, 1992

INVENTOR-INFORMATION:  
NAME  
ISHII, YASUHIRO  
YAMADA, YUTAKA

ASSIGNEE-INFORMATION:  
NAME COUNTRY  
OKI ELECTRIC IND CO LTD N/A

APPL-NO: JP02288342

APPL-DATE: October 29, 1990

INT-CL (IPC): G01S017/88, G01S017/74 , H04N017/06

US-CL-CURRENT: 356/4.03

ABSTRACT:

PURPOSE: To simplify image processing for extracting information regarding the position of a preceding vehicle by causing a CCD camera on a following vehicle to receive and process a response infrared beam from two right and left infrared beacons laid at the predetermined intervals on the rear part of the preceding vehicle, after receiving a query signal.

CONSTITUTION: When the receiver 7b of a preceding

vehicle 1b receives a query infrared beam periodically transmitted from an infrared beam transmitter 2a on a following vehicle 1a via a specified time slot, two infrared beacons 5b and 6b on the vehicle 1b send a response infrared beam to the vehicle 1a during the predetermined time. A CCD camera on the vehicle 1a receives the response signal and observes the image of the beacons 5b and 6b. In this case, an unnecessary dynamic image component such as a background is eliminated by a filter 4a, and only an image corresponding to the beacons 5b and 6b appears on a screen. Also, the displayed image becomes extremely simplified. An image from the vehicle 1b within a response signal transmission period is, therefore, subjected to treatment in a processing section 10a. Also, a distance L between the vehicles 1a and 1b, and a deviation W from a center line are calculated, and the result of the calculation is outputted from a relative position information terminal 11a. According to the aforesaid construction, the influence of the infrared beam from a vehicle on the opposite line can be lessened, and the relative position of the vehicles 1a and 1b can be measured with high reliability.

COPYRIGHT: (C)1992, JPO&Japio